

PTO/SB/21 (02-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

lfw

**TRANSMITTAL
FORM**

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number	10/711,260
Filing Date	2004/9/6
First Named Inventor	Ling-Chen Chang
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	LITP0028USA

Total Number of Pages in This Submission

3

ENCLOSURES (Check all that apply)

- | | | |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form | <input type="checkbox"/> Drawing(s) | <input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) |
| <input type="checkbox"/> Fee Attached | <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences |
| <input type="checkbox"/> Amendment/Reply | <input type="checkbox"/> Petition | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) |
| <input type="checkbox"/> After Final | <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application | <input type="checkbox"/> Proprietary Information |
| <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) | <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation | <input type="checkbox"/> Status Letter |
| <input type="checkbox"/> Extension of Time Request | <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address | <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): |
| <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request | <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer | |
| <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement | <input type="checkbox"/> Request for Refund | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) | <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application | Remarks | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 | | |

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	9/16/2004

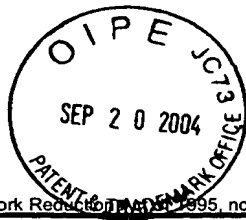
CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Project (4160-0188), no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number	10/711,260
Filing Date	2004/9/6
First Named Inventor	Ling-Chen Chang
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	LITP0028USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None☒ Deposit Account:

Deposit Account Number	50-3105
Deposit Account Name	North America Intellectual Property Corp.

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.**FEE CALCULATION****1. BASIC FILING FEE**

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 770	2001 385	Utility filing fee	
1002 340	2002 170	Design filing fee	
1003 530	2003 265	Plant filing fee	
1004 770	2004 385	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)			(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims		Extra Claims		Fee from below		Fee Paid	
Independent Claims		-20** =		X		=	
Multiple Dependent Claims		-3** =		X		=	

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20
1201 86	2201 43	Independent claims in excess of 3
1203 290	2203 145	Multiple dependent claim, if not paid
1204 86	2204 43	** Reissue independent claims over original patent
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)**3. ADDITIONAL FEES**

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130	2051 65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50	2052 25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130	1053 130	Non-English specification	
1812 2,520	1812 2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804 920*	1804 920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*	1805 1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110	2251 55	Extension for reply within first month	
1252 420	2252 210	Extension for reply within second month	
1253 950	2253 475	Extension for reply within third month	
1254 1,480	2254 740	Extension for reply within fourth month	
1255 2,010	2255 1,005	Extension for reply within fifth month	
1401 330	2401 165	Notice of Appeal	
1402 330	2402 165	Filing a brief in support of an appeal	
1403 290	2403 145	Request for oral hearing	
1451 1,510	1451 1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452 110	2452 55	Petition to revive - unavoidable	
1453 1,330	2453 665	Petition to revive - unintentional	
1501 1,330	2501 665	Utility issue fee (or reissue)	
1502 480	2502 240	Design issue fee	
1503 640	2503 320	Plant issue fee	
1460 130	1460 130	Petitions to the Commissioner	
1807 50	1807 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180	1806 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40	8021 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 770	2809 385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 770	2810 385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 770	2801 385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900	1802 900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify)

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

SUBMITTED BY

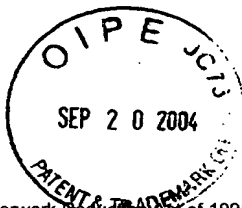
Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		Date	9/16/2004		

(Complete if applicable)

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/02B (08-03)

Approved for use through 08/31/2003. OMB 0651-0032

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

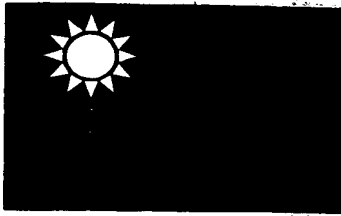
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION – Supplemental Priority Data Sheet**Foreign applications:**

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
093113994	Taiwan R.O.C.	5/18/2004	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 21 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2004 年 05 月 18 日
Application Date

申請案號：093113994
Application No.

申請人：建興電子科技股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

發文日期：西元 2004 年 8 月
Issue Date

發文字號：09320795580
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93113994

※申請日期：93.5.18.

※IPC 分類：G11B 7/12.

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於光學讀取頭之高靈敏度致動器 /

HIGH SENSITIVITY ACTUATOR FOR AN OPTICAL PICK-UP HEAD

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

建興電子科技股份有限公司 /

LITE-ON IT CORPORATION

代表人：(中文/英文)

宋恭源 / SOONG, RAYMOND

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市內湖區瑞光路三九二號十五樓 / 15F, 392, Ruey Kuang Road,
Neihu, Taipei City, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國 / TWN

參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

張凌晨 / CHANG, LING-CHEN

住居所地址：(中文/英文)

114 台北市內湖區瑞光路三九二號十五樓 / 15F, 392, Ruey Kuang
Road, Neihu, Taipei City 114, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 七 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

70 光學讀取頭	72 光學物鏡
74 致動器	76 雷射發光二極體
78 光感測器	80 支撐線
82 處理電路	90、92 永久磁鐵
86、88 循軌線圈	84 聚焦線圈
94、95、96、97、98 箭頭	Ds 距離

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

伍、中文發明摘要：

本發明提供一種用於光學讀取頭之高靈敏度致動器，使得光學讀取頭可以節省循軌時所需之能量，而本發明係改變該光學讀取頭之致動器中的第一、二永久磁鐵之磁性排列，以提供該致動器之循軌線圈的外側部分與中央部分相異之磁場方向，以產生同向之電磁感應力而達提高靈敏度的目的。

陸、英文發明摘要：

An actuator for an optical pick-up head performs high sensitivity. The optical pick-up head increases sensitivity by changing magnetic arrangement of a first permanent magnet and a second permanent magnet of an actuator, so that inner parts and outer parts of tracking coils of the actuator will experience opposite magnetic field, and the magnets and tracking coils will induce a consistent magnetic force.

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明提供一種用於光學讀取頭之高靈敏度致動器，尤指一種藉改變永久磁鐵磁區排列以減少致動器之循軌線圈驅動光學物鏡循軌所需之電流及線圈數，進而達到提升光學讀取頭靈敏度及能源使用效率之致動器。

【先前技術】

在現代的資訊社會中，體積小、重量輕、儲存密度高且成本低廉的光碟片，已成為最普及的非揮發性儲存媒體之一。為了能更快速、正確地存取光碟片上的高密度光學資料，如何提高光碟存取裝置（像是光碟機及光碟播放器）運作的效能，使光碟存取裝置的運作更為有效率，也就成為資訊廠商研發的重點之一。

請參考圖一，圖一為習知光學讀取頭 10 之示意圖。光學讀取頭 10 包含有一聚焦循軌用之光學物鏡組 12、一致動器 14、一雷射發光二極體 16、一光感測器 18、一組支撐線 20 及一處理電路 22。處理電路 22 可控制雷射發光二極體 16 透過光學物鏡組 12 發射雷射光至光碟片上之指定位置，並由光感測器 18 接收由光碟片反射之雷射光判斷光學物鏡組 12 是否準確聚焦或循軌於指定位置。若處理電路 22 由接收之雷射光判斷光學物鏡組 12 未準確聚焦或循軌於此指定位置，則處理電路 22 透過閉回路控制驅動致動器 14 微調光學物鏡組 12 使之準確聚焦或循軌於光碟片上。光學物鏡組 12 以支撐線 20 固定於致動器 14，使之不致掉落，但仍可上下及左右移動。關於致動器 14 的詳細配置，請繼續參考圖二，圖二為致動器 14 之示意圖。致動器 14 包含有一聚焦線圈 24、一第一循軌線圈組 26、一第二循軌線圈組 28、一第一永久磁鐵 30 及一第二永久磁鐵 32。第一永久磁鐵 30 之磁場方向異於第二永久磁鐵 32 之磁場方向（如箭頭 34、35，用以表示射出之磁力線），意即此時第一永久磁鐵 30 與第二永久磁鐵 32 係以同性磁極彼此相

對方式排列，各設於光學讀取頭 10 平行尋軌方向 36 之第一及第二側，並距光學物鏡組 12 一固定距離 D；聚焦線圈 24 環繞光學物鏡組 12，第一、二循軌線圈組 26、28 各包含兩線圈設於光學物鏡組 12 上並以平行於光學讀取頭 10 循軌方向 36 繞於光學物鏡組 12 之一側的兩邊。

關於致動器 14 中聚焦線圈 24 與第一、二循軌線圈組 26、28 微調光學物鏡組 12 的方法請參考圖三。圖三為一電流 I 與磁力 B 作用產生電磁感應力 F 之示意圖，其中電流 I 之方向單位向量 L、磁力 B 與電磁感應力 F 互為垂直，對應關係為關係式 $F=IL \times B$ ，F、L 與 B 為向量，其中「 \times 」表示外積，且電磁感應力 F 之大小正比於電流 I 或磁力 B。根據此關係，圖二中，聚焦線圈 24 可以改變其上之電流方向與永久磁鐵之磁力作用產生相對應之電磁感應力以調整光學物鏡 12 的上下位置。而第一、二循軌線圈組 26、28 亦可改變其上之電流方向與永久磁鐵之磁力作用產生對應之電磁感應力以調整光學物鏡組 12 之水平位置（即沿循軌方向移動，如圖二之箭頭 36）。

關於聚焦線圈 24 與第一、二永久磁鐵 30、32 產生對應之電磁感應力之示意圖，請參考圖四 A。圖四 A 為圖一中之光學讀取頭 10 由第一永久磁鐵 30 與第一循軌線圈組 26 間向光學物鏡組 12 方向看去之示意圖，為求方便僅顯示與第一永久磁鐵 30 同側之聚焦線圈 24。虛線區域 38 為第一永久磁鐵 30 的涵蓋面積，其中之符號「 \otimes 」表示磁力線為射入。因此，若聚焦線圈 24 上之電流為如箭頭 40 所指之方向，則對第一永久磁鐵 30 之涵蓋面積 38 中的聚焦線圈 24 而言，其電磁感應所產生之力 F_p 為向上（如圖四 B 所示）。若處理電路 22 經由光學物鏡組 12 接收之雷射光判斷光學物鏡組 12 已失焦且為遠離光學物鏡組 12 之焦距，則處理電路 22 驅動致動器 14 之聚焦線圈 24 以向上微調光學物鏡組 12 的位置使之準確聚焦，若第一永久磁鐵 30 與第二永久磁鐵 32 為 N-N 相對（即其磁力線同為射入光學物鏡組 12），且電流方向為如圖四 A 中箭頭 40 所示，則由圖三之電磁感應關係式可知，聚焦線圈 24 之兩側與第一、二永久磁鐵 30、32 各產生向上之電磁感應力 F_p ，此電磁感應力 F_p 隨著聚焦線圈 24 上的電流、線圈數或第一、二永久

磁鐵 30、32 的磁力增加而增加，結合兩側向上之電磁感應力 F_p ，可使光學物鏡組 12 向上移動，直到光學物鏡組 12 可以準確動態聚焦，則聚焦線圈 24 上則利用處理電路 22 進行閉回路控制，使光學物鏡組 12 能聚焦於光碟片上；相反的，當處理電路 22 透過光學物鏡組 12 接收的反射雷射光判斷光學物鏡組 12 距離光碟片太近（即小於焦距），則處理電路 22 驅動致動器 14 之聚焦線圈 24 以向下（遠離）微調光學物鏡組 12，在此例中即為以與箭頭 40 反向之電流以使光學物鏡組 12 向下移動。

關於致動器 14 中第一、二循軌線圈組 26、28 使光學物鏡組 12 準確循軌的過程，請繼續參考圖五 A。圖五 A 為圖一中之光學讀取頭 10 由第一永久磁鐵 30 與第一循軌線圈組 26 間向光學物鏡組 12 方向看去之示意圖，為求方便僅顯示與第一永久磁鐵 30 同側之第一循軌線圈組 26。虛線區域 42 為第一永久磁鐵 30 的涵蓋面積，其中之符號「 \otimes 」表示磁力線為射入。因此，若第一循軌線圈組 26 上之電流為如箭頭 44 所指之方向，則對永久磁鐵 30 涵蓋面積 42 中的第一循軌線圈組 26 而言，其電磁感應所產生之力 F_h 為向左（如圖五 B 所示）。同理，若對應的另一側第二循軌線圈組 28 亦有與第一循軌線圈組 26 同向之電流方向 44，則同樣產生方向相同大小相等之力 F_h 。如此一來，第一、二循軌線圈組 26、28 會帶動整個光學物鏡組 12 向左方移動，且此電磁感應力 F_h 隨著第一、二循軌線圈組 26、28 之線圈數或其上之電流、抑或第一、二永久磁鐵 30、32 之磁力增加而增加。相反的，當電流方向與箭頭 44 相反時，由電磁感應所產生之力為向右，因此帶動整個光學物鏡組 12 循箭頭 36 向右移動。因此，由電磁感應所產生之力 F_h 即可帶動光學物鏡組 12 在循軌方向（箭頭 36，如圖一所示）上移動。

然而，沿續圖五之例子，對於第一永久磁鐵 30 涵蓋面積 42 外的第一循軌線圈組 26 而言，其上雖通過較少磁力線，但因其電流方向等同於與涵蓋面積 42 內之第一循軌線圈組 26 反向。因此，如圖五 C 所示，涵蓋面積 42 外的第一循軌線圈組 26 產生電磁感應力 F_o ，但是因為磁場強度較弱， F_o 必定小於 F_h 。此電磁感應力 F_o 亦與 F_h 一樣隨著第一循軌線圈組 26 上

之電流增加而增加。因為電磁感應力 F_o 與電磁感應力 F_h 反向，所以電磁感應力 F_o 減少了電磁感應力 F_h 帶動光學物鏡組 12 移動的效果。更有甚者，當要快速移動光學物鏡組 12 時，勢必要增加第一、二循軌線圈組 26、28 上之電流或其線圈數以產生較大的電磁感應力 F_h ，然而，此增加的電流或線圈數不止增加了電磁感應力 F_h ，同時也增加了與之反向的電磁感應力 F_o 。因此，實際上，由第一循軌線圈組 26 與第一永久磁鐵 30 作用產生使光學物鏡組 12 循軌的力應為 $F_r = F_h - F_o$ 。換句話說，在此情形下，要使光學物鏡組 12 快速循軌，勢必要驅動更大的電流於第一、二循軌線圈組 26、28 上，或採用較多線圈數之第一、二循軌線圈組 26、28，使之產生較大移動之力 F_r 以快速循軌，因此，現今讀取速度越來越高的光學讀取設備中，無可避免的需要耗費相當的資源以快速的循軌。

關於圖一中習知之光學讀取頭 10，其第一永久磁鐵 30 磁性及第二永久磁鐵 32 磁場方向相同時，意即此時第一永久磁鐵 30 與第二永久磁鐵 32 係以異性磁極彼此相對方式排列，其作用方式與前述例子相似，唯此時聚焦線圈 24 需包含兩反向電流之線圈各設於鄰近第一永久磁鐵 30 磁性與第二永久磁鐵 32 之第一、二側，請參考圖六，圖六為另一習知光學讀取頭之致動器 48 之示意圖。圖六顯示一第一永久磁鐵 50 磁性與一第二永久磁鐵 52 係以異性磁極彼此相對方式排列，此時第一永久磁鐵 30 與第二永久磁鐵 32 磁場方向相同（如箭頭 60、61，用以表示磁力線），一聚焦線圈 54、一第一循軌線圈組 66、一第二循軌線圈組 68 的配置。其中聚焦線圈 54 包含一第一聚焦線圈 56、一第二聚焦線圈 58，各設於鄰近第一永久磁鐵 50 磁性與一第二永久磁鐵 52 之第一、二側。第一聚焦線圈 56 與第二聚焦線圈 58 之電流方向為相反（如箭頭 62、64 所示），所以可與第一永久磁鐵 50 與第二永久磁鐵 52 作用產生同向之力。同理，為產生同向之電磁感應力，第一循軌線圈組 66 與第二組聚焦線圈 68 上之電流必為反向，以產生穩定平移之力，然而，在此情形下，仍無可避免的有一與循軌方向相反之力，此力減小了循軌線圈的作用，影響了整個系統的操作穩定，更耗費了額外的資源（電流或線圈數）。

總而言之，由於習知光學讀取頭之永久磁鐵及循軌線圈的配置，使得永久磁鐵涵蓋面積外的循軌線圈會提供一與欲循軌方向相反之力，且只要循軌線圈仍有電流，此力必然存在。因此，習知之光學讀取頭勢必耗費了相當的資源以抵消此反循軌方向力的作用。然而，在有限系統資源下，此額外耗費的資源可提供光碟讀取裝置，讀取時所需驅動雷射發光二極體或高速馬達運轉等其它之能源，甚至侷限了光學讀取頭的高倍速應用。再者，為增加循軌線圈移動光學物鏡之力，習知之光學讀取頭增加循軌線圈的線圈數以達此目的。但是，此增加的線圈數不止增加了循軌線圈的重量連帶使光學物鏡組 22 重量增加，並使得光學物鏡組 22 與永久磁鐵的距離增加（以容納更多的線圈），從而使得聚焦線圈與永久磁鐵之距離增加。此增加的距離相對地減少了永久磁鐵有效磁力，使得聚焦線圈必須以更大的電流或更多的線圈數以達快速聚焦，如此又必需耗費額外的資源。簡言之，習知之光學讀取頭無可避免地耗費額外的資源（電流或線圈數），以達到快速聚焦及循軌的目的。

【發明內容】

因此本發明之主要目的在於提供一種高靈敏度光學讀取頭致動器，藉改變致動器中永久磁鐵之磁極排列，提供較多循軌方向的電磁感應力，減少了使光學物鏡循軌所需的電流及線圈數，進而減少了聚焦所需的電流及線圈數，以改善上述問題。

本發明揭露一種高靈敏度光學讀取頭致動器，其包含有一光學物鏡組，可使穿透該光學物鏡之雷射光垂直聚焦於一光碟片之軌道上；一致動器，用以微調該光學物鏡組使該光學物鏡組準確聚焦於該光碟片上，該致動器另包含有：一第一循軌線圈組，安裝於該光學物鏡組之第一側；一第二循軌線圈組，安裝於該光學物鏡組之第二側；一第一永久磁鐵，安裝於該第一循軌線圈組之一側，該第一永久磁鐵於鄰近該第一循軌線圈組之一

側包含二磁區，其磁極排列係為相異；以及一第二永久磁鐵，安裝於該第二循軌線圈組之一側，該第二永久磁鐵於鄰近該第一循軌線圈組之一側包含二磁區，其磁極排列係為相異。

【實施方式】

請參考圖七，圖七為本發明一較佳實施例光學讀取頭 70，其包含有一光學物鏡組 72、一致動器 74、一雷射發光二極體 76、一光感測器 78、一組支撐線 80 及一處理電路 82。處理電路 82 可於光碟片上指定位置透過光學物鏡組 72 由雷射發光二極體 76 發射雷射光經出光路至此光碟片上，透過回光路由光感測器 78 接收由光碟片反射之雷射光，並由接收之雷射光判斷光學物鏡組 72 是否準確聚焦或循軌於指定位置。若處理電路 82 於指定位置由接收之雷射光判斷光學物鏡組 72 未準確聚焦或循軌於此指定位置，則處理電路 82 驅動致動器 74 以微調光學物鏡組 72 使之準確聚焦或循軌於光碟片上。光學讀取頭 70 以支撐線 80 固定於致動器 74，使之不致掉落，但仍可上下及左右移動。致動器 74 包含有一聚焦線圈 84、一第一循軌線圈組 86、一第二循軌線圈組 88、一第一永久磁鐵 90 及一第二永久磁鐵 92，其中第一永久磁鐵 90 與第二永久磁鐵 92 各包含兩個以上的磁區，例如，對本實施例中光學物鏡組 72 而言，第一永久磁鐵 90 包含三個磁區，且面對光學物鏡組 72 一側之磁極排列為 S-N-S，即第一永久磁鐵 90 之兩外側磁區係以 S 極面對光學物鏡組 72，而中央磁區部分則以 N 極面對光學物鏡組（如圖七之箭頭 94、95、96、97，用以表示射出及射入之磁力線）；其相對應的第二永久磁鐵 92 亦包含三個磁區，且面對光學物鏡組 72 一側其磁極排列亦為 S-N-S，意即此時第一永久磁鐵 90 與第二永久磁鐵 92 係以同性磁極彼此相對方式排列。第一永久磁鐵 90 與第二永久磁鐵 92 各設於光學讀取頭 70 平行尋軌方向之第一及第二側，並距光學物鏡組 72 一固定距離 D_s ；聚焦線圈 84 水平地環繞光學物鏡組 72，第一、二循軌線圈組 86、88 各包含兩線圈設於光學物鏡上以平行於光學讀取頭 70 之循軌方向 98 繞於光學物鏡之一側。

本發明光學讀取頭 70 中致動器 74 之聚焦線圈 84 及第一、第二循軌線圈 86、88 與第一、二永久磁鐵 90、92 之相對位置，請參考圖八，圖八為一由光學讀取頭 70 上方向下看之示意圖，其中，第一、二永久磁鐵 90、92 的外側磁區部分（在圖七中面對光學物鏡組之一側標示為 S 者）涵蓋第一、第二循軌線圈組 86、88 的外側部分，但不超過第一、二循軌線圈組 86、88 的內側部分。其中，聚焦線圈 84 可依據圖三之電磁感應關係式而得一向上或向下之力 F_p ，此力可使光學物鏡組 72 維持正確聚焦於一光碟片上。

關於圖七中本發明光學讀取頭 70 中致動器 74 之第一、二循軌線圈組 86、88 使光學物鏡組 72 正確循軌的過程，請繼續參考圖九 A，圖九 A 為圖七中之光學讀取頭 70 由第一永久磁鐵 90 與第一循軌線圈組 86 間向光學物鏡組 72 方向看去之示意圖，虛線區域 100 為第一永久磁鐵 90 中央磁區部分（即面對光學物鏡組之一側為 N 極）的涵蓋面積，而虛線區域 102 為第一永久磁鐵 90 的外側磁區部分（即面對光學物鏡組之一側為 S 極）所涵蓋的面積，其中之符號「 \otimes 」表示磁力線為射入，符號「 \odot 」表示磁力線為射出。對於第一循軌線圈 86 的內側部分，也就是虛線區域 100 所涵蓋的部分，若其電流方向為如圖九 A 所示之箭頭 104，則根據圖三之電磁感應關係式可知，第一循軌線圈組 86 的內側部分，其電流與第一永久磁鐵 90 中央磁區部分作用而產生一向左之力 F_{ha} ，即圖九 B 所示。相對地，另一側之第二組循軌線 88 之內側部分（即第二永久磁鐵 92 中央磁區部分所涵蓋的部分）亦產生大小相等方向相同之力 F_{ha} 。另外，對於第一循軌線圈組 86 的外側部分，即虛線區域 102 所涵蓋的部分，此外側部分所受到的磁場方向異於第一循軌線圈組 86 內側部分。因此，根據圖三之電磁感應關係式可知，第一循軌線圈組 86 外側部分之電流與第一永久磁鐵 90 之外側磁區部分作用後同樣產生一向左之力 F_{hb} ，如圖九 C 所示。同理，另一側之第二循軌線圈組 88 之外側部分亦產生大小相等方向相同之力 F_{hb} 。由此可知，第一循軌線圈組 86 與第一永久磁鐵 90 作用所產生使光學物鏡組 72 循軌之力就應是 $F_{re}=F_{ha}+F_{hb}$ 。相對地，另一側亦產生相同的循軌力 $F_{re}=F_{ha}+F_{hb}$ ，很明顯的，此式中並未有反向的力（在此例中，反向的力即向右的力）抵消正

向的移動。如此一來，解決了習知技術中，循軌時無可避免的反向電磁感應力。

再者，由於本發明解決了習知技術於循軌時的反向電磁感應力，因此，第一、二循軌線圈組 86、88 可以採用較少線圈數之配置，並可減少快速循軌所需之電流。由於第一、二循軌線圈組 86、88 採用較少線圈數的配置，相對地，光學物鏡組 72 與第一、二永久磁鐵 90、92 間的距離便可縮短。此縮短的距離可增加第一、二循軌線圈組 86、88 及聚焦線圈 84 上所通過的磁力線，即相對地增加了第一、二永久磁鐵 90、92 的磁力。因此，本發明改變第一、二永久磁鐵 90、92 磁極排列的配置，除可消除習知技術無可避免的反向循軌電磁感應力，同時額外增加同向的循軌電磁感應力，此力大幅降低循軌時所需的系統資源，所減少消耗之系統資源更可提供聚焦方向使用。

此外，本發明亦可只改變第一、二永久磁鐵 90、92 一外側磁區之磁極排列。請參考圖十，圖十為本發明另一實施例中一致動器 75 之示意圖，其中包含一第一永久磁鐵 106 與一第二永久磁鐵 108 各僅有一外側磁區，且該外側磁區之磁極排列異於中央部份之磁極排列，例如於本實施例中，第一永久磁鐵 106 之磁區排列如圖包含二個磁區，且面對光學物鏡組 72 一側之磁極排列為 S-N；第二永久磁鐵 108 如圖亦包含二個磁區，且面對光學物鏡組 72 一側之磁極排列亦為 S-N，意即此時第一永久磁鐵 90 與第二永久磁鐵 92 係以同性磁極彼此相對方式排列。此外，如圖十所示，一第一循軌線圈組 110 與一第二循軌線圈組 112 各包含兩線圈設於光學物鏡組 72 上並以平行於光學讀取頭 70 循軌方向 98 繞於光學物鏡組 12 之一側的兩邊，由於第一、二永久磁鐵 106、108 僅有一外側磁區之磁極排列與中央磁區不同；因此，如之前所描述的可得知，僅有一側(如圖十中之左側)之第一、二循軌線圈組 110、112 可以完全消除與欲循軌方向反向之力，而另一側(如圖十中之右側)的第一、二循軌線圈組 110、112 其外側部分仍會有反向之力增加循軌所須的能量。

沿續圖十的例子，圖十一為本發明另一實施例中一致動器 77 之示意圖。其中，一第一循軌線圈組 114 與一第二循軌線圈組 116 各僅包含一線圈，因此解決了前述圖十中所示有一側（如圖十中之右側）之第一、二循軌線圈組 110、112 其外側提供與欲循軌方向反向之力。在此情形下，僅含一線圈之第一、二循軌線圈組 114、116 被適當的加寬以平衡重量。

關於本發明之光學讀取頭 70（如圖七所示），其第一永久磁鐵 90 磁場方向及第二永久磁鐵 92 磁場方向相同時之情形，請參考圖十二，意即此時第一永久磁鐵 90 與第二永久磁鐵 92 係以異性磁極彼此相對方式排列。圖十二為本發明圖七之第一永久磁鐵 90 及第二永久磁鐵 92 之以異性磁極彼此相對方式排列時，一致動器 79 之一第一永久磁鐵 118 及一第二永久磁鐵 120 與一聚焦線圈 122 配置圖，其中若第一永久磁鐵 118 包含三個磁區，且面對光學物鏡組 72 一側之磁極排列為 S-N-S，則其對應之第二永久磁鐵 120 亦包含三個磁區，且面對光學物鏡組 72 一側之磁極排列則為 N-S-N。聚焦線圈 122 包含一第一聚焦線圈 124 與一第二聚焦線圈 126，第一聚焦線圈 124 與第二聚焦線圈 126 各設於光學物鏡組 72 上並平行於光學讀取頭 70 循軌方向 98（請參考圖七），其中第一聚焦線圈 124 與第二聚焦線圈 126 之電流方向為相反（如圖上箭頭 128、130 所示），因此可與第一、二永久磁鐵 118、120 產生同向之力，以平穩地上下調整光學物鏡組 72。同理，在此情形下，為產生同向之電磁感應力，第一聚焦線圈 86 與第二聚焦線圈 88 上之電流必為反向，以產生穩定平移之力。

以上所述之第一永久磁鐵與第二永久磁鐵之磁場方向為相同之情況，亦可運用於其它實施例，唯聚焦線圈應提供兩反向之電流，第一、二組線圈之電流對應地也應相反。此外，上述本發明之所有實施例中第一永久磁鐵與第二永久磁鐵之磁極排列亦可與各實施例所示之方向相反，其作用仍依照圖二之電磁感應關係式，唯磁場方向相反。

總而言之，本發明之光學讀取頭藉改變致動器中永久磁鐵之磁極排

列，改善了習知技術中一反向電磁感應力所消耗的系統資源及額外的生產成本。本發明之光學讀取頭致動器可應用於 CD、DVD、BD、AOD、HD-DVD 等類型的 ROM、R、RW...等光學讀取裝置，其中該包含多個磁區，且磁區間異性磁極排列並相連接之永久磁鐵，可以是以充磁或其它技術達成。因此，本發明利用改變永久磁鐵磁性結構以節省循軌線圈循軌時所需之電流及線圈數，避免了習知技術中因反向電磁感應力致使需增加額外電流或線圈數於循軌線圈。再者，藉改變永久磁鐵磁性結構，可提供較多循軌方向的電磁感應力，減少了使光學物鏡循軌所需的電流及線圈數，節省了系統資源並降低了循軌線圈的重量。另外，減少的循軌線圈數還可縮短光學物鏡與永久磁鐵間的距離，因此縮短了聚焦線圈與永久磁鐵間的距離，使得聚焦線圈的電流與永久磁鐵磁力作用產生的電磁感應力得以增加，如此又可減少所需之聚焦線圈的電流及其線圈數，再次節省了系統資源及降低了聚焦線圈的重量，使得移動光學物鏡所需之系統資源大幅減小，改善了習知技術的缺點。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

圖式之簡單說明

圖一為一習知光學讀取頭之示意圖。

圖二為圖一中致動器的示意圖。

圖三為一習知電流、磁場及電磁感應力的關係圖。

圖四 A 為圖二中聚焦線圈與第一永久磁鐵相關位置的示意圖。

圖四 B 為圖四 A 中聚焦線圈之電流與第一永久磁鐵之磁場作用產生電磁感應力之示意圖。

圖五 A 為圖二中第一循軌線圈組與第一永久磁鐵相關位置的示意圖。

圖五 B 為圖五 A 中第一循軌線圈組內側部分之電流與第一永久磁鐵之磁場作用產生電磁感應力之示意圖。

圖五 C 為圖五 A 中第一循軌線圈組外側部分之電流與第一永久磁鐵之磁場作用產生電磁感應力之示意圖。

圖六為一習知光學讀取頭之致動器其永久磁鐵磁場方向為同向時，聚焦線圈及循軌線圈的配置圖。

圖七為本發明光學讀取頭之示意圖。

圖八為圖七光學讀取頭之致動器的配置圖。

圖九 A 為圖七中第一循軌線圈組與第一永久磁鐵相關位置的示意圖。

圖九 B 為圖九 A 中第一循軌線圈組內側部分之電流與第一永久磁鐵之磁場作用產生電磁感應力之示意圖。

圖九 C 為圖九 A 中第一循軌線圈組外側部分之電流與第一永久磁鐵之磁場作用產生電磁感應力之示意圖。

圖十為本發明另一實施例之永久磁鐵、聚焦線圈及循軌線圈的配置圖。

圖十一為本發明另一實施例之永久磁鐵、聚焦線圈及循軌線圈的配置圖。

圖十二為本發明另一實施例之永久磁鐵、聚焦線圈及循軌線圈的配置圖。

圖式之符號說明

10、70	光學讀取頭	12、72	光學物鏡
14、48、74、75、77、79	致動器	16、76	雷射發光二極體
18、78	光感測器	20、80	支撐線
22、82	處理電路		
30、32、50、52、90、92、106、108、118、120	永久磁鐵		
26、28、66、68、86、88、110、112、114、116	循軌線圈		
24、54、56、58、84、122、124、126	聚焦線圈		
34、36、40、44、60、61、62、64、94、95、96、97、98、104、128、130	箭頭		

38、42、100、102 區域

B 磁場

F、Fp、Fh、Fo、Fr、Fha、Fhb、Fre

D、Ds 距離

I 電流

力

拾、申請專利範圍：

1. 一種光學讀取頭，其包含有：

一光學物鏡組，可使穿透該光學物鏡之雷射光垂直聚焦於一光碟片上；

一致動器，用以微調該光學物鏡組使該光學物鏡組準確聚焦於該光碟片上，該致動器包含有：

一第一循軌線圈組，安裝於該光學物鏡組之第一側；

一第二循軌線圈組，安裝於該光學物鏡組之第二側；

一第一永久磁鐵，安裝於該第一循軌線圈組之一側，該第一永久磁鐵包含二個以上磁區，且相鄰磁區磁極排列相異；以及

一第二永久磁鐵，安裝於該第二循軌線圈組之一側，該第二永久磁鐵包含二個以上磁區，且相鄰磁區磁極排列相異。

2. 如申請專利範圍第1項所述之光學讀取頭，其另包含一聚焦線圈，水平地環繞該光學物鏡組，該第一永久磁鐵各個磁區中面對光學物鏡組之一側係與該第二永久磁鐵相對應的磁區中面對光學物鏡組之一側具有相同之磁極。

3. 如申請專利範圍第1項所述之光學讀取頭，其另包含一第一聚焦線圈，安裝於該光學物鏡組之第一側，以及一第二聚焦線圈，安裝於該光學物鏡組之第二側。

4. 如申請專利範圍第3項所述之光學讀取頭，其中該第一永久磁鐵於各個磁區中面對光學物鏡組之一側係與該第二永久磁鐵相對應的磁區中面對光學物鏡組之一側具有相同之磁極。

5. 如申請專利範圍第3項所述之光學讀取頭，其中該第一永久磁鐵各個磁區中面對光學物鏡組之一側係與該第二永久磁鐵相對應的磁區中面對光學物鏡組之一側具有相異之磁極。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學讀取頭，其中該第一循軌線圈組僅具有一循軌線圈，該第一永久磁鐵具有二個磁區分別涵蓋該循軌線圈之一內側部分與一外側部分，該二磁區之涵蓋面積係為相異，且該二磁區之尺寸係涵蓋該循軌線圈之二相對應部分所能移動之範圍。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之光學讀取頭，其中該第二循軌線圈組僅具有一循軌線圈，該第二永久磁鐵具有二個磁區分別涵蓋該循軌線圈之一內側部分與一外側部分，該二磁區之涵蓋面積係為相異，且該二磁區之尺寸係涵蓋該循軌線圈之二相對應部分所能移動之範圍。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學讀取頭，其中該第一循軌線圈組具有二循軌線圈，該第一永久磁鐵具有二個磁區分別涵蓋該第一循軌線圈組之內側部分與其中一循軌線圈之外側部分，該二磁區之面積係為相異，且該二磁區之尺寸係涵蓋該二循軌線圈之二相對應部分所能移動之範圍。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之光學讀取頭，其中該第二循軌線圈組具有二循軌線圈，該第二永久磁鐵具有二個磁區分別涵蓋該第二循軌線圈組之內側部分與其中一循軌線圈之外側部分，該二磁區之面積係為相異，且該二磁區之尺寸係涵蓋該二循軌線圈之二相對應部分所能移動之範圍。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學讀取頭，其中該第一循軌線圈組具有二循軌線圈，該第一永久磁鐵具有三個磁區分別涵蓋該第一循軌線圈組之內側部分與該二循軌線圈之外側部分，該三磁區之尺寸係涵蓋該二循軌線圈之三相對應部分所能移動之範圍。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之光學讀取頭，其中該第二循軌線圈組具有二循軌線圈，該第二永久磁鐵具有三個磁區分別涵蓋該第二循軌線

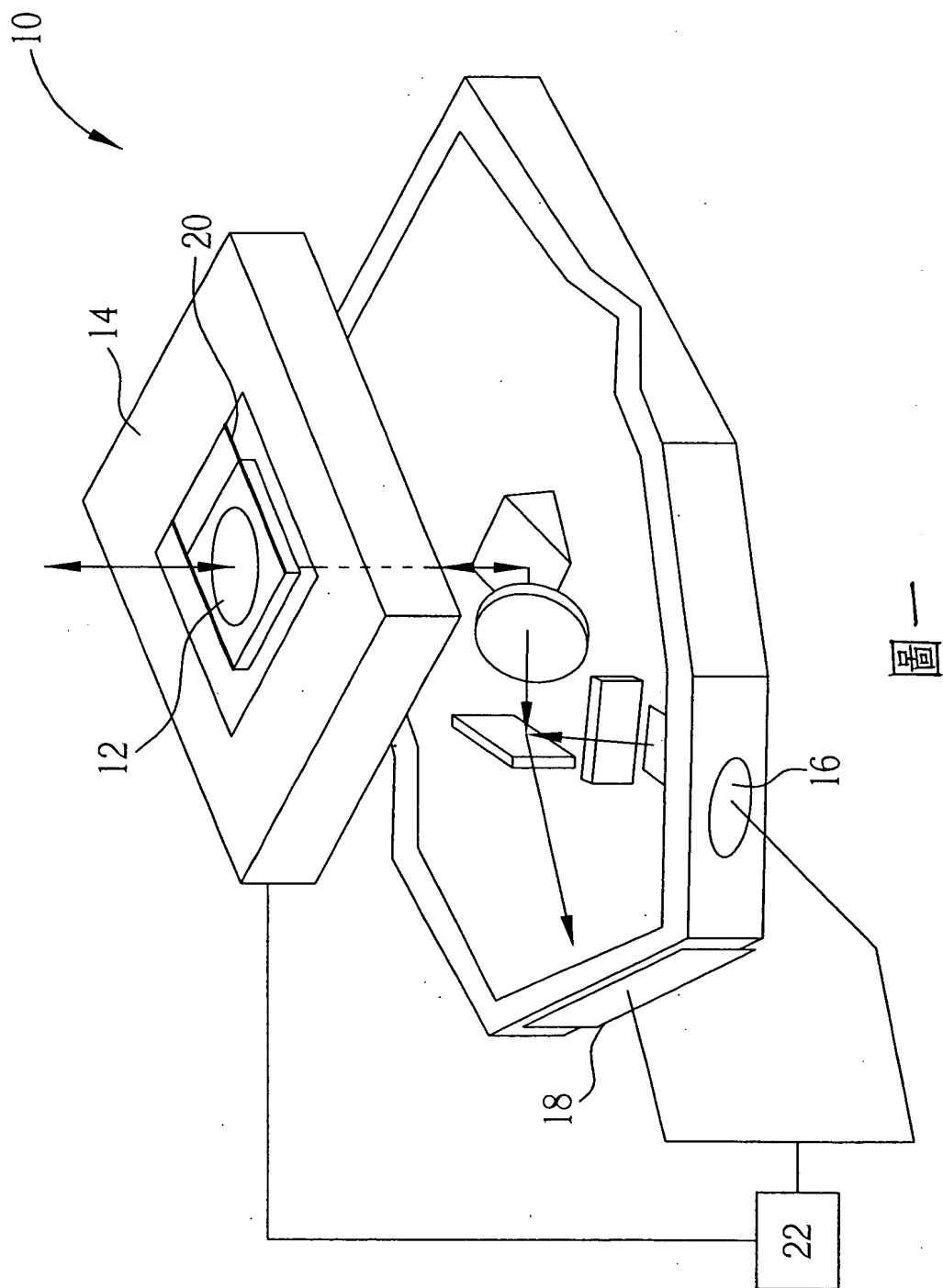
圈組之內側部分與該二循軌線圈之外側部分，該三磁區之尺寸係涵蓋該二循軌線圈之三相對應部分所能移動之範圍。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學讀取頭，其另包含一雷射發光二極體，用來透過該光學物鏡組將雷射光發射至該光碟片上。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學讀取頭，其另包含一光感測器，用來接收該光碟片反射後經由該光學物鏡組傳來之雷射光。
14. 一種致動器，裝置於一光學讀取頭，該光學讀取頭包含有一光學物鏡組，且該致動器包含有：
一線圈組，安裝於該光學物鏡組之一側；以及
一永久磁鐵，安裝於該線圈組之一側，該永久磁鐵包含二個以上磁區，且相鄰磁區磁極排列相異。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之致動器，其中該線圈組僅具有一線圈，該永久磁鐵具有二個磁區分別涵蓋該線圈之一內側部分與一外側部分，該二磁區之涵蓋面積係為相異，且該二磁區之尺寸係涵蓋該線圈之二相對應部分所能移動之範圍。
16. 如申請專利範圍第 14 項所述之致動器，其中該線圈組具有二線圈，該永久磁鐵具有三個磁區分別涵蓋該線圈組之內側部分與該二線圈之外側部分，該三磁區之尺寸係涵蓋該二線圈之三相對應部分所能移動之範圍。
17. 如申請專利範圍第 14 項所述之致動器，其中該線圈組係為一循軌線圈組，用以微調該光學物鏡組。

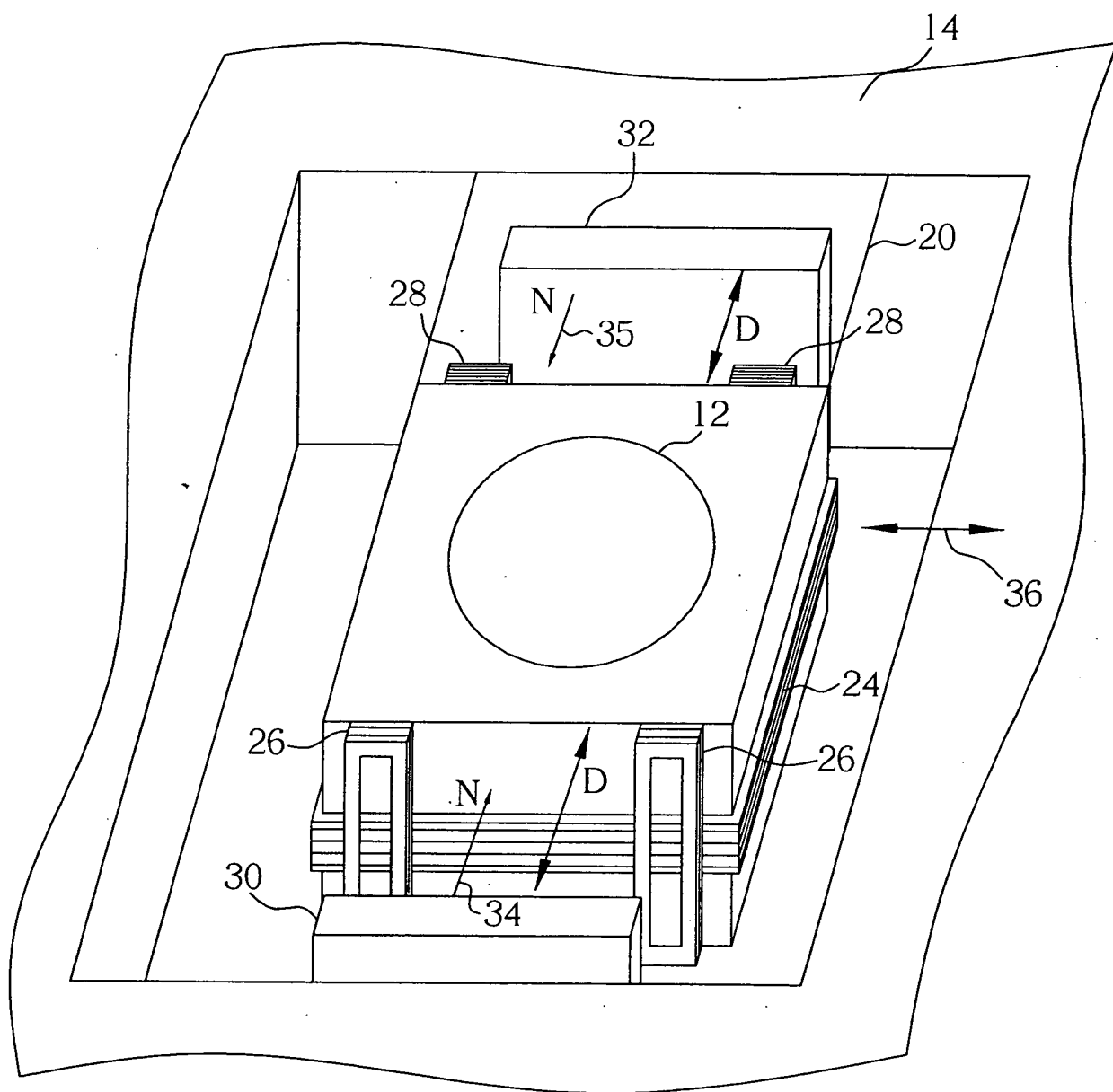
18. 如申請專利範圍第 14 項所述之致動器，其中該光學讀取頭另包含一雷射發光二極體，用來透過該光學物鏡組將雷射光發射至該光碟片上。
19. 如申請專利範圍第 14 項所述之致動器，其中該光學讀取頭另包含一光感測器，用來接收該光碟片反射後經由該光學物鏡組傳來之雷射光。

拾壹、圖式：

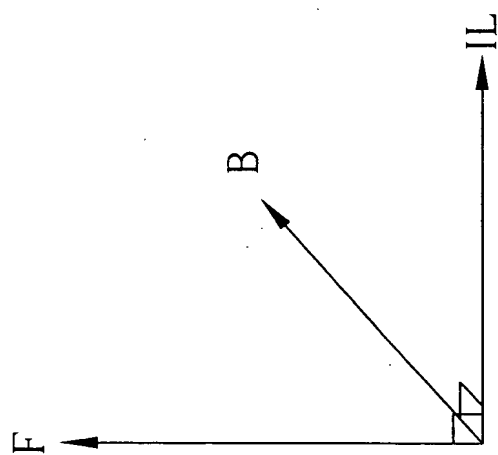




圖一



圖二



$$F = IL \times B$$

圖三

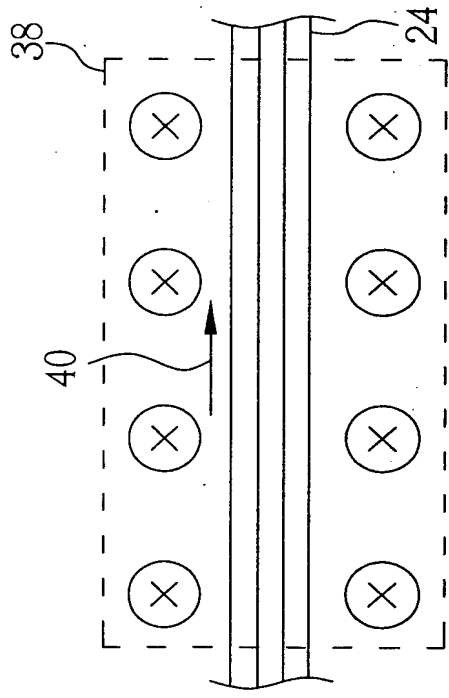


圖 4A

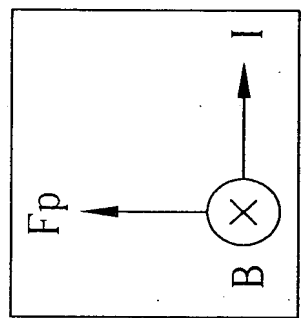
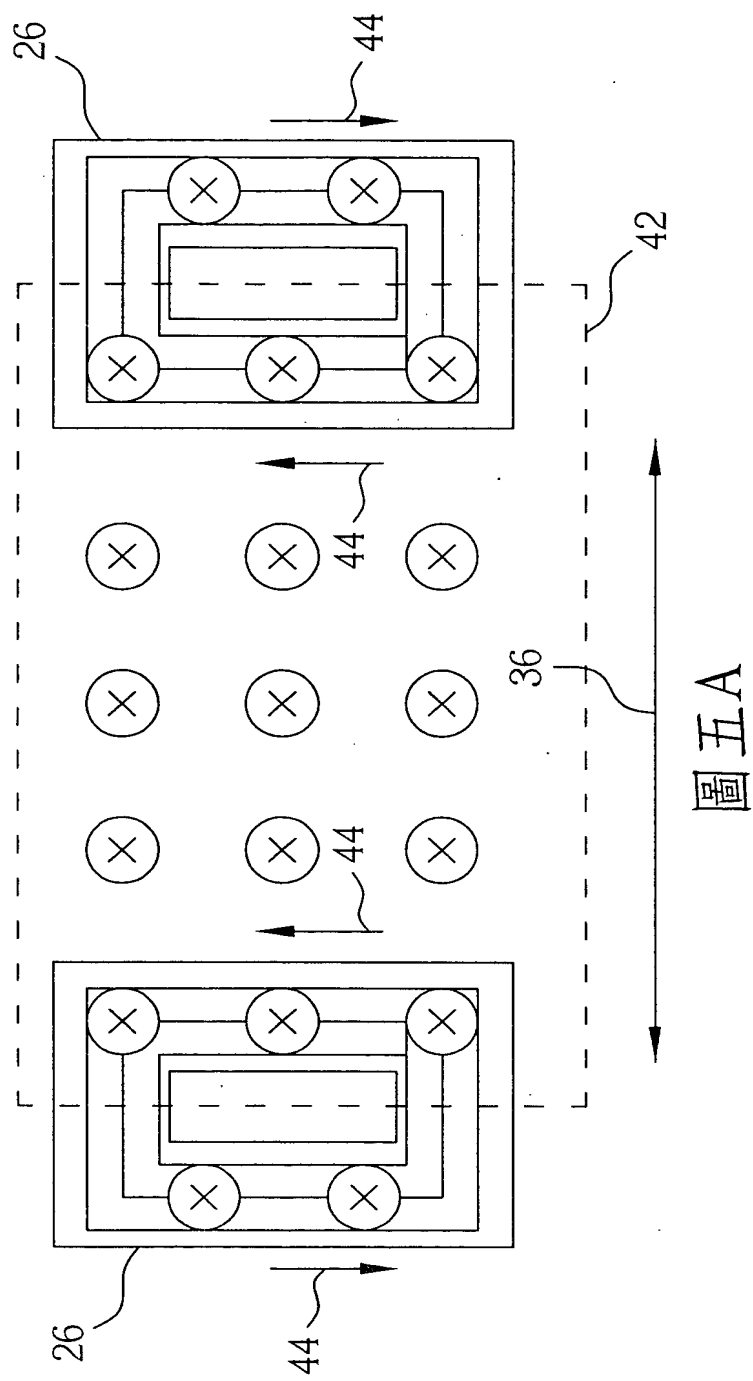
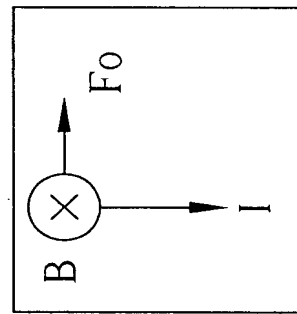


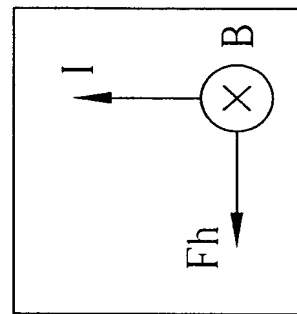
圖 4B



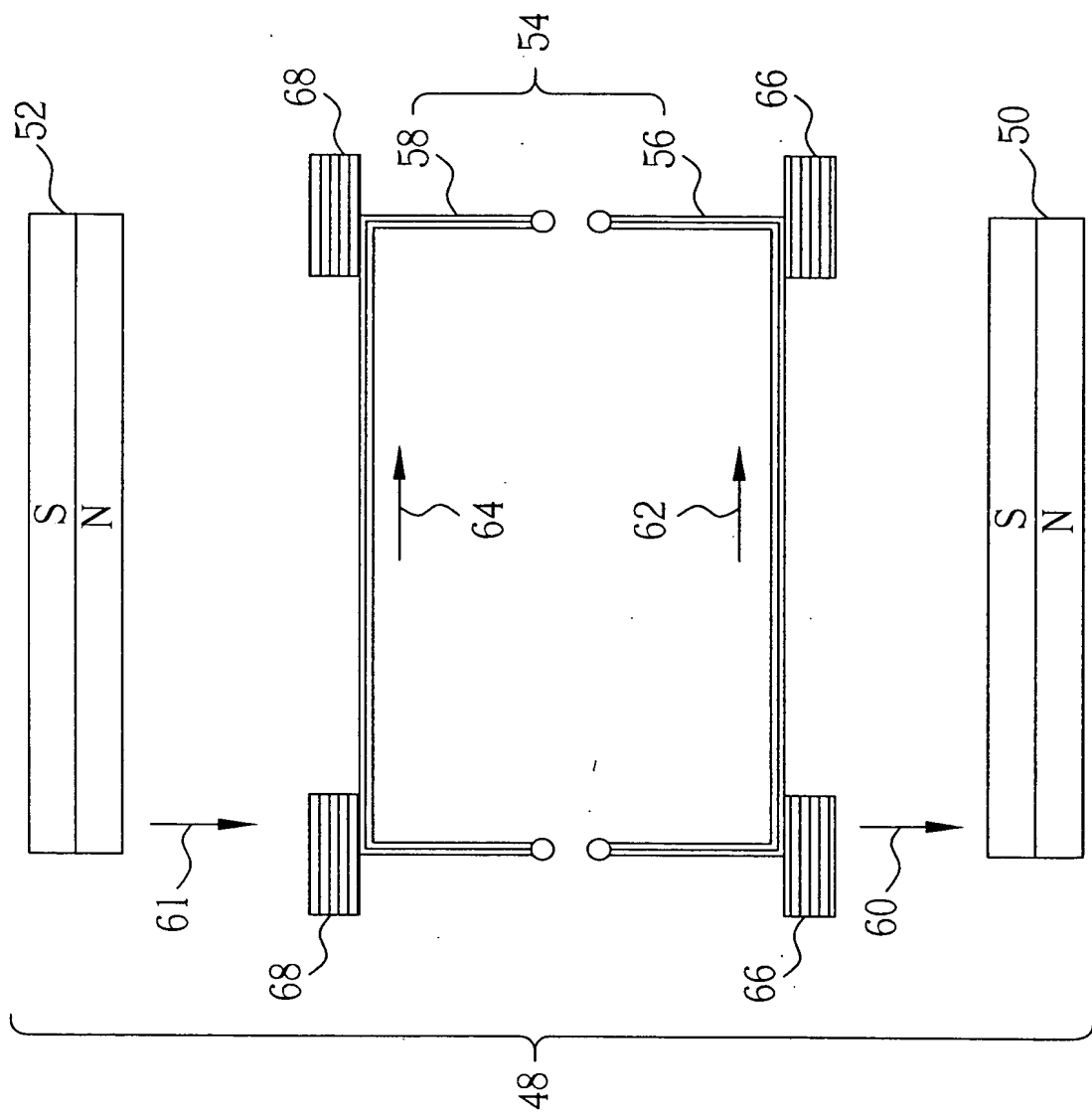
圖五A



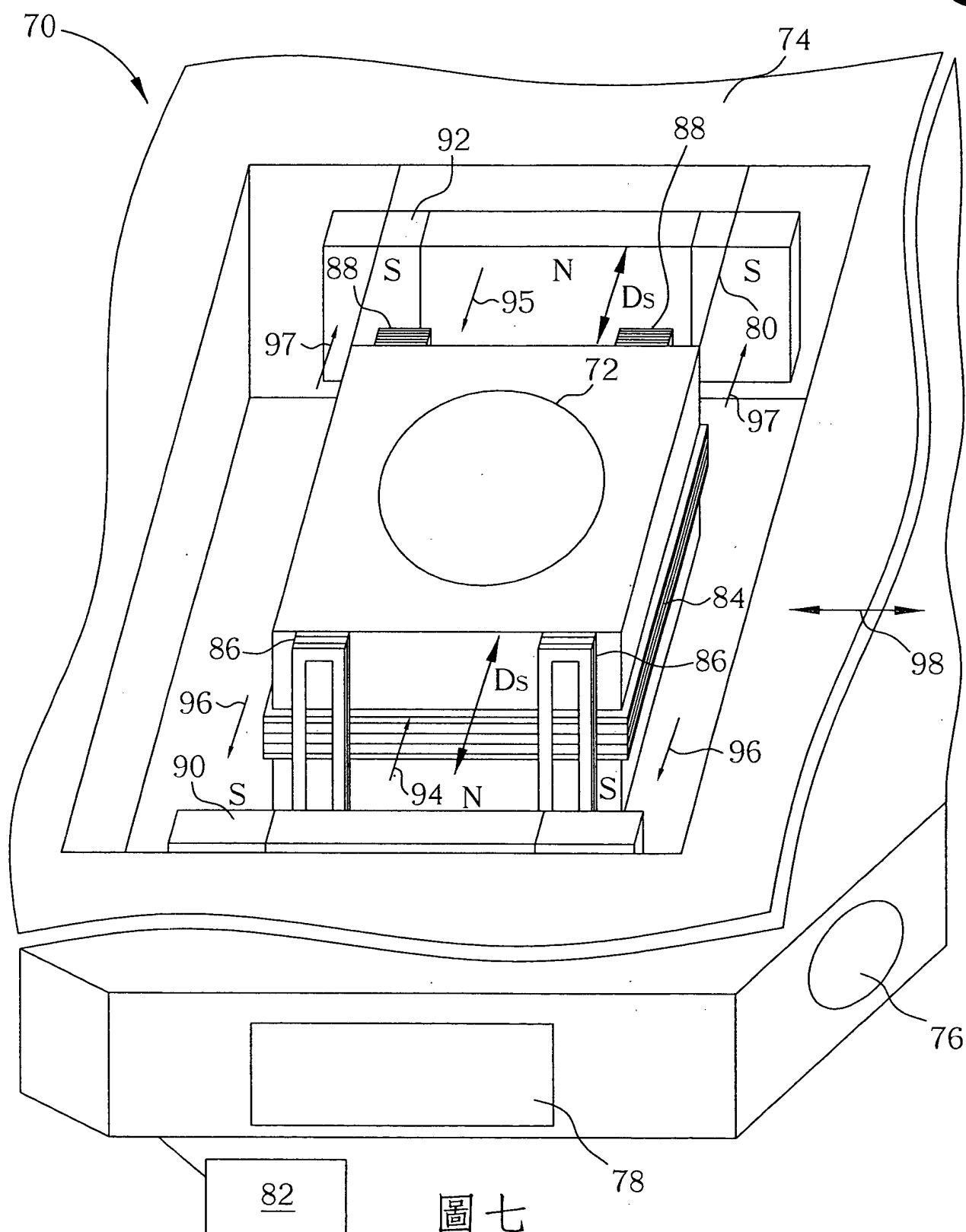
圖五C

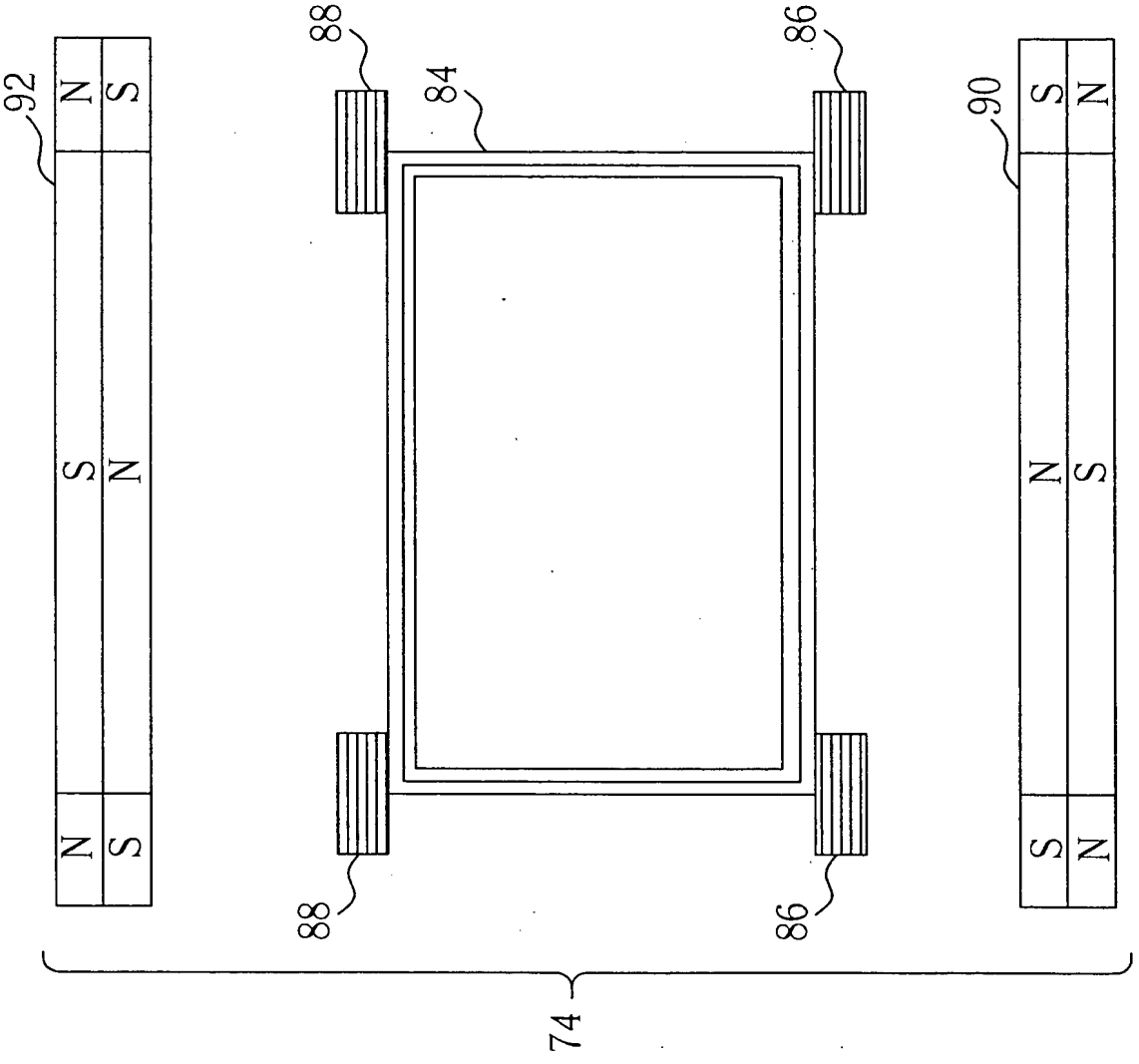


圖五B

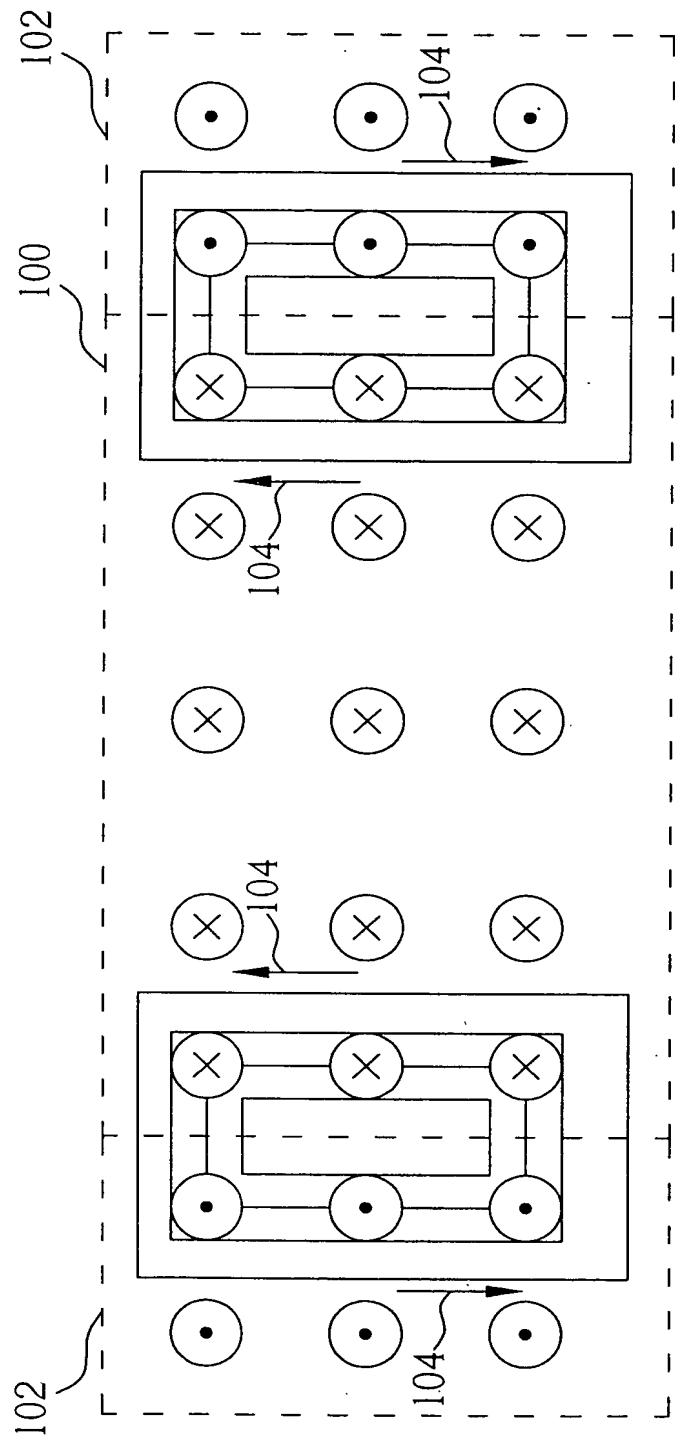


圖六

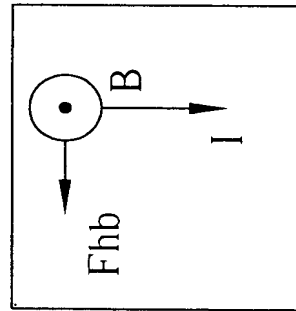




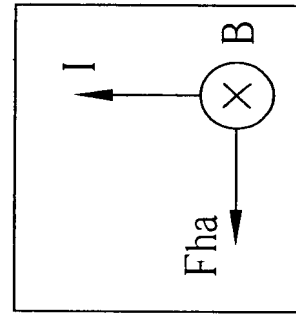
圖八



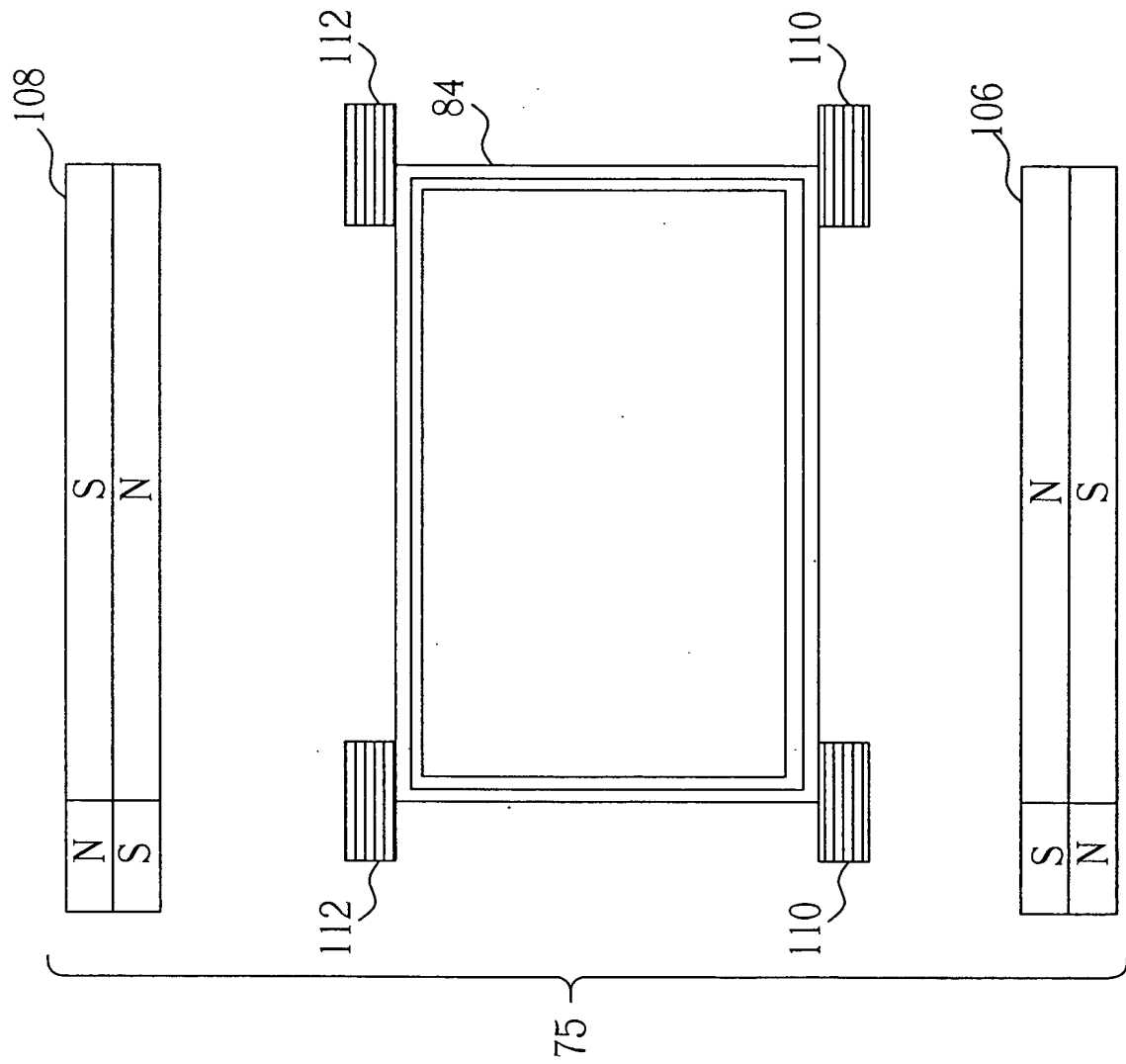
圖九A



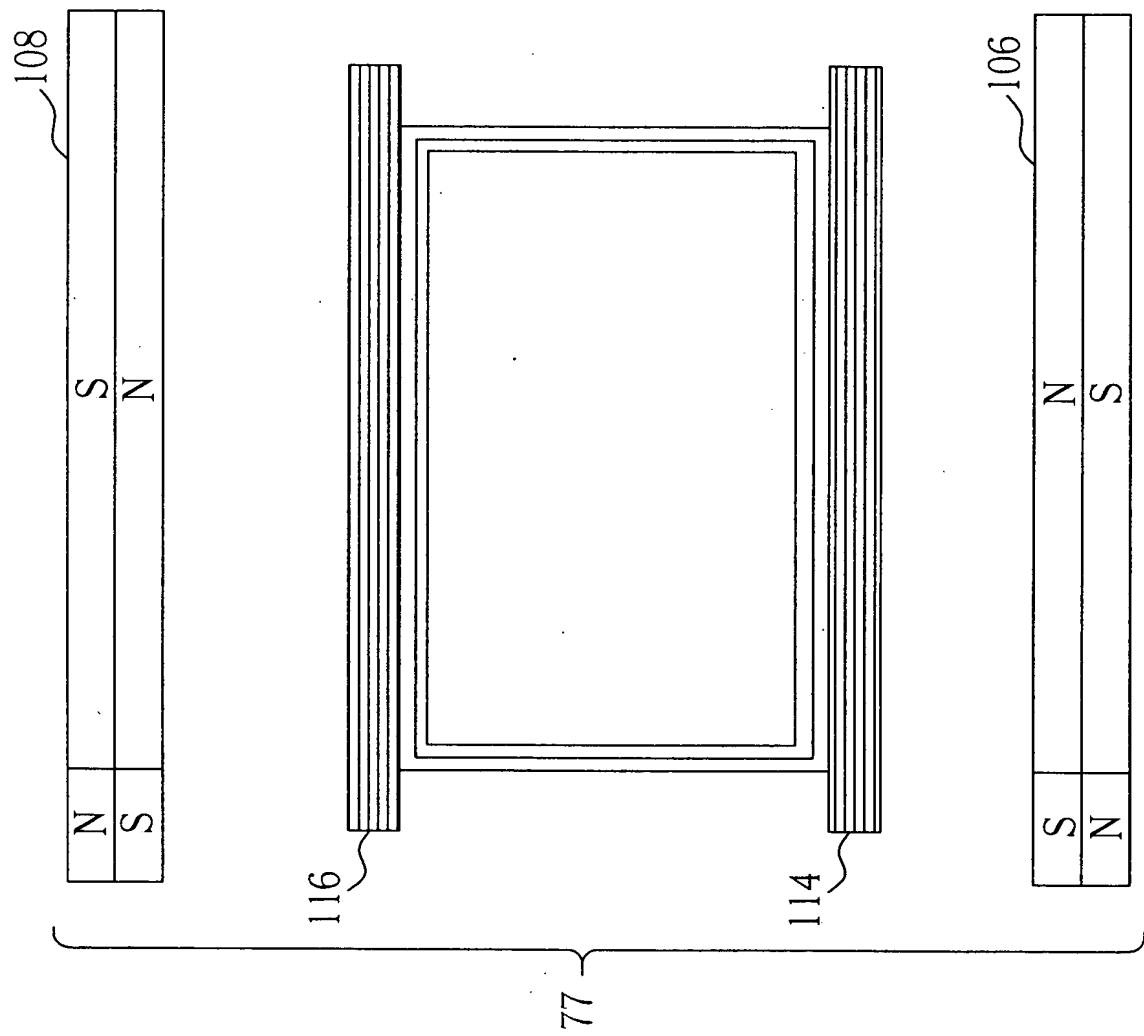
圖九C



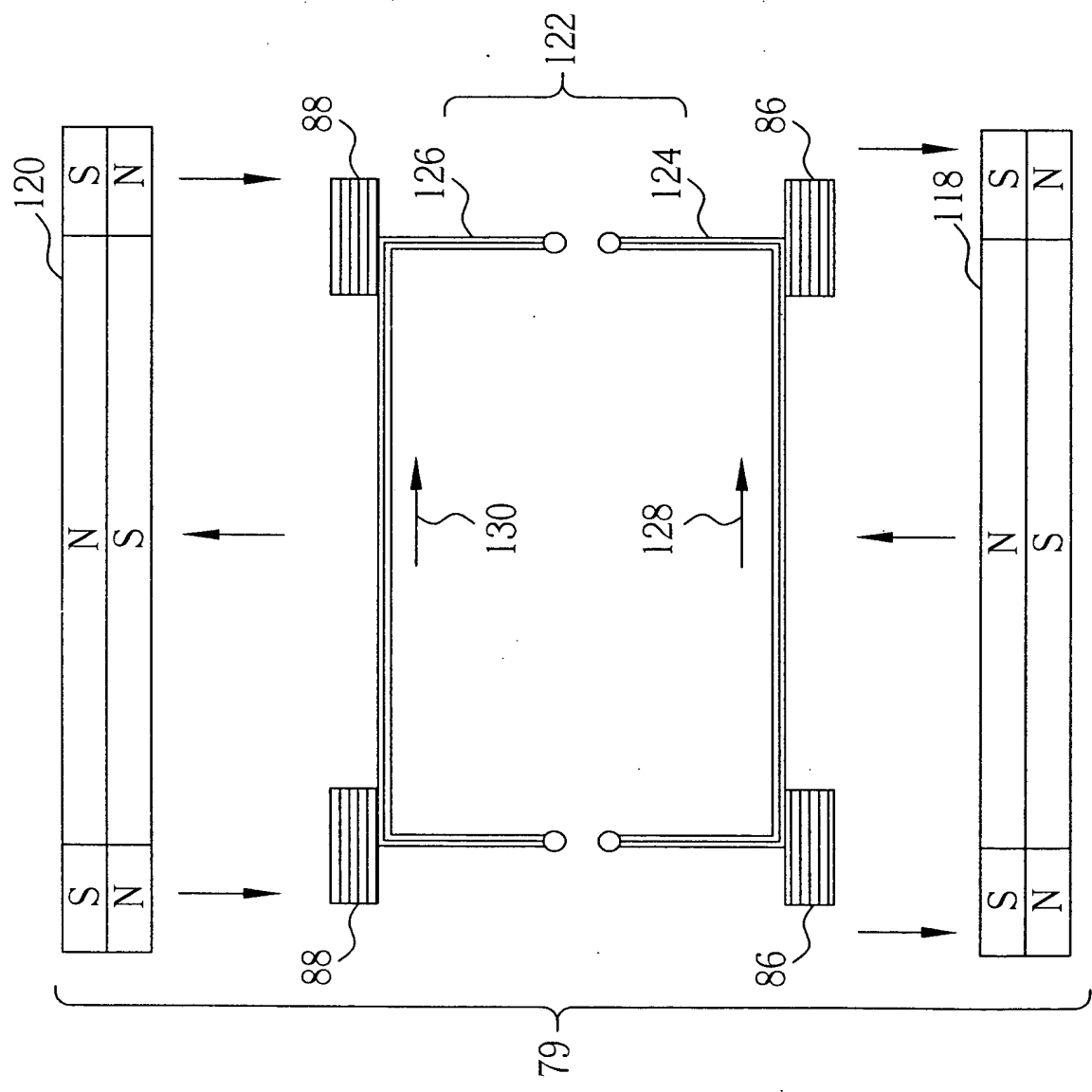
圖九B



圖十



圖十一



圖十二